

PROGETTO DI UNA BASE DI DATI

Azienda di noleggio veicoli a privati e partite iva

LAHLALI YASSMINE

FORTUNATI GIOVANNI

TRIBOLATI LUCA

AA 2023/2024

Indice

1. PROGETTAZIONE CONCETTUALE	3
1.1 Raccolta dei requisiti	3
1.2 Analisi delle specifiche.....	4
1.3 Glossario termini principali	6
1.4 Elenco delle operazioni.....	7
1.5 Schema Entità-Relazione.....	8
1.6 Vincoli non esprimibili	12
1.7 Dizionario dei dati: Entità.....	13
1.8 Dizionario dei dati: Relazioni.....	14
2. PROGETTAZIONE LOGICA.....	15
2.1 Tavola dei volumi.....	15
2.2 Tavola delle operazioni.....	16
2.3 Analisi delle ridondanze	17
2.4 Eliminazione delle generalizzazioni	19
2.5 Eliminazione di attributi multivalore	22
2.6 Partizionamento e accorpamento di entità e di relazioni	22
2.7 Scelta degli identificatori primari	23
2.8 Modello relazionale	24
3. IMPLEMENTAZIONE DELLE OPERAZIONI	25
3.1 Creazione delle tabelle	25
3.2 Creazione delle query	30

1. PROGETTAZIONE CONCETTUALE

1.1 Raccolta dei requisiti

La raccolta dei requisiti consiste dell'individuazione e nello studio delle proprietà e delle funzionalità che il sistema informativo dovrà avere.

Si vuole progettare una base dati per rappresentare gli aspetti gestionali e finanziari di un'azienda che noleggia auto a privati e aziende operante in provincia di Perugia.

Per i clienti privati sono di interesse l'anagrafica, un recapito telefonico e il numero della patente di guida, la quale deve essere stata conseguita da almeno un anno. Per le aziende rappresentiamo invece la partita iva e la ragione sociale.

L'azienda propone formule di noleggio a breve o a lungo termine. Un noleggio è da intendersi a breve termine quando dura meno di 15 giorni, mentre un noleggio a lungo termine è caratterizzato da una lunghezza minima di 4 mesi. Sia per i noleggi a breve che a lungo termine sono previsti dei limiti al numero di chilometri percorribili, pari a 150 chilometri al giorno per i noleggi a breve termine e 35 chilometri al giorno per quelli a lungo termine. A tal fine risulta essenziale poter tener traccia dei chilometri percorsi da ogni vettura nell'arco temporale corrispondente a un noleggio.

Il parco auto comprende veicoli di diverse tipologie, marche e modelli. In particolare, sono disponibili per il noleggio auto di segmento A, B o M. Oltre che differire per marca e modello, le diverse vetture differiscono anche per la quantità di accessori di cui sono equipaggiate. Infine, il cliente può scegliere se noleggiare una vettura con alimentazione benzina o diesel. Di recente il parco macchine è stato ampliato con un ridotto numero di vetture elettriche, di cui devo poter essere in grado di riferire al cliente dettagli circa la durata della batteria e circa i tempi di ricarica. Ogni auto deve essere dotata di uno storico delle manutenzioni, per tenere traccia degli interventi che ha subito e dei costi associati ad essi.

Le tariffe giornaliere per il noleggio variano in base all'auto scelta, al tipo di cliente e al tipo di noleggio. Non rientrano nella tariffa giornaliera eventuali servizi aggiuntivi che il cliente può richiedere, che incidono sul costo finale. All'atto della riconsegna della macchina verranno addebitati al cliente anche eventuali costi aggiuntivi dovuti al mancato rispetto dei limiti di percorrenza giornalieri, pari a 0,16 euro per ogni chilometro in più. Il pagamento, comprensivo di tariffa base ed eventuali costi accessori, avviene all'atto della riconsegna del veicolo.

L'azienda comprende più sedi, dislocate al fine di garantire una presenza capillare sul territorio. Presso le varie sedi lavorano più dipendenti, con diverse mansioni.

Per poter individuare le auto che hanno generato maggiori profitti e le sedi con il maggior numero di contratti stipulati si vuole mantenere un registro dei noleggi passati.

Siamo interessati infine al bilancio, inteso come differenza fra guadagni e spese, di cui si vuole mantenere uno storico. I guadagni sono costituiti dai proventi dei noleggi, mentre le uscite si dividono in costi di manutenzione ed acquisto delle automobili, costi relativi agli edifici delle varie sedi e stipendi del personale.

1.2 Analisi delle specifiche

Attraverso l'analisi delle specifiche produciamo un elenco dettagliato delle informazioni che la nostra base di dati dovrà rappresentare, operando un processo di chiarimento e organizzazione di quanto prodotto nella fase di raccolta dei requisiti.

▪ ***Frase di carattere generale***

Si vuole progettare una base di dati volta alla gestione di un'azienda che si occupa del noleggio di veicoli a privati e partite iva con sede in provincia di Perugia.

▪ ***Frase relative alle sedi***

L'azienda si divide in più sedi. Per ogni sede rappresentiamo il comune, la via, il civico ed uno o più recapiti telefonici.

▪ ***Frase relative al cliente***

I clienti si dividono in privati e partite iva. Per i privati rappresentiamo il nome, il cognome, l'età, un recapito telefonico, il numero di patente e la data di conseguimento della patente. La patente deve essere stata conseguita da almeno un anno. Per le partite iva rappresentiamo il numero di partita iva, un recapito telefonico e la ragione sociale.

▪ ***Frase relative ai dipendenti***

Per ogni dipendente rappresentiamo la matricola, la sede presso cui lavora, il nome, il cognome, la data di assunzione ed il ruolo ricoperto.

Per gli ex dipendenti rappresentiamo la data di licenziamento, mentre per i dipendenti attuali rappresentiamo l'importo dello stipendio.

▪ ***Frase relative ai veicoli***

Il parco macchine è composto da veicoli di cui rappresentiamo targa, segmento, motorizzazione, marca, modello ed accessori. Per gli accessori rappresentiamo un nome e la targa del veicolo che ne è dotato. I veicoli si dividono in tre segmenti (segmento A, segmento B, segmento M) e in 3 motorizzazioni (benzina, gasolio, elettrica). Per i veicoli con motorizzazione elettrica rappresentiamo i km di autonomia ed il tempo di ricarica. Per lo storico delle manutenzioni dei veicoli rappresentiamo per ogni intervento la targa del veicolo, la tipologia di intervento, la data, il chilometraggio e il costo dell'intervento.

▪ ***Frase relative al noleggio***

Il tipo di noleggio può essere a breve termine, se dura meno di 15 giorni, o a lungo termine, se dura più di 4 mesi. Un noleggio a breve termine consente di percorrere 150 chilometri al giorno, mentre un noleggio a lungo termine consente di percorrere 35 chilometri al giorno. Per lo storico dei noleggi rappresentiamo la targa del veicolo noleggiato, l'identificativo del cliente, la tipologia di noleggio, la data di inizio del noleggio, la data di riconsegna del veicolo, l'importo totale pagato, la sede presso cui il veicolo è stato noleggiato, i km all'attivo all'inizio del noleggio e i km all'attivo alla fine del noleggio.

▪ ***Frase relative al bilancio***

Per il bilancio rappresentiamo le entrate e le uscite. Per le entrate rappresentiamo la targa del veicolo, la data di riconsegna del veicolo e l'importo totale pagato dal cliente. Le uscite si dividono in costi di manutenzione dei veicoli, costi relativi all'acquisto di nuovi veicoli, costi relativi alle sedi e stipendi del personale impiegato. Per i costi relativi alla manutenzione dei veicoli rappresentiamo la targa del veicolo, la data e l'importo. Per i costi relativi all'acquisto di nuovi veicoli rappresentiamo la data d'acquisto e l'importo pagato. Per i costi relativi alle sedi rappresentiamo la sede cui è riferita la spesa, la data e l'importo. Per gli stipendi del personale impiegato rappresento la matricola, l'importo dello stipendio e la data di erogazione dello stipendio.

▪ ***Frase relative alle tariffe***

Per le tariffe rappresentiamo la targa del veicolo scelto, la formula di noleggio selezionata e la quota giornaliera. Le tariffe si dividono in tariffe per privati e tariffe per partite iva. Per i servizi aggiuntivi rappresentiamo l'importo, la tipologia di servizio offerto e una descrizione. Il superamento dei limiti di percorrenza comporta per ogni noleggio il pagamento da parte del cliente di un importo pari a 0,16 euro per ogni chilometro oltre il limite.

1.3 Glossario dei termini principali

È utile affiancare ai dati già presenti un glossario che, per ciascun termine, definisca una descrizione, possibili sinonimi ed altri termini con i quali esiste un legame logico. Questa fase è fondamentale per fornire all'utente finale uno schema chiaro e comprensibile.

<i>Termine</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Sinonimi</i>	<i>Collegamenti</i>
<i>Sede</i>	Luogo di svolgimento dell'attività relative all'azienda		Dipendente, noleggio, uscita
<i>Dipendente</i>	Persona impiegata presso l'azienda		Sede, Uscita
<i>Parco macchine</i>	Insieme di veicoli di proprietà dell'azienda		Veicolo
<i>Veicolo</i>	Oggetto del noleggio		Parco macchine, sede, noleggio, uscita, tariffa
<i>Noleggio</i>	Servizio offerto al cliente		Sede, veicolo, cliente, entrata
<i>Cliente</i>	Firmatario del contratto di noleggio		Noleggio
<i>Entrata</i>	Introito del noleggio	Importo	Noleggio
<i>Uscita</i>	Spese dell'azienda	Costo	Sede, dipendente, veicolo
<i>Tariffa</i>	Costo del noleggio	Quota	Veicolo

Tabella 1.1: Glossario dei termini principali

1.4 Elenco delle operazioni

La fase preliminare della progettazione concettuale si conclude con la stesura delle possibili operazioni da effettuare su questi dati. L'elenco comprende sia la descrizione dell'operazione, sia la frequenza con la quale tale operazione si troverà ad essere svolta.

- OP1:** Aggiorna dati relativi ad una sede (1 volte all'anno);
- OP2:** Aggiungi spesa relativa ad una sede (180 volte all'anno);
- OP3:** Aggiunta di un noleggio (3350 volte all'anno);
- OP4:** Stampa elenco dei noleggi relativi all'ultimo anno (10 volte all'anno);
- OP5:** Stampa elenco dei noleggi relativi ad un particolare veicolo (20 volte all'anno);
- OP6:** Stampa numero dei noleggi effettuati da un cliente (50 volte all'anno);
- OP7:** Stampa elenco dei noleggi effettuati presso una particolare sede (10 volte all'anno);
- OP8:** Stampa elenco dei servizi aggiuntivi relativi ad un particolare noleggio (250 volte all'anno);
- OP9:** Aggiunta di un cliente (2800 volte all'anno);
- OP10:** Stampa numero di clienti privati nell'ultimo anno (10 volte all'anno);
- OP11:** Stampa numero di partite iva nell'ultimo anno (10 volte all'anno);
- OP12:** Aggiorna dati relativi ad un cliente (80 volte all'anno);
- OP13:** Aggiunta di un servizio aggiuntivo (5 volte all'anno);
- OP14:** Acquisto di un veicolo con aggiunta della relativa spesa (5 volte all'anno);
- OP15:** Stampa elenco manutenzioni relative ad un veicolo (100 volte all'anno);
- OP16:** Stampa elenco accessori di un veicolo (3000 volte all'anno);
- OP17:** Stampa elenco dei veicoli elettrici (1500 volte all'anno);
- OP18:** Stampa elenco dei veicoli attualmente impegnati in un noleggio (3500 volte all'anno);
- OP19:** Stampa elenco veicoli noleggiabili (3500 volte all'anno);
- OP20:** Aggiunta di una manutenzione e della relativa spesa (80 volte all'anno);
- OP21:** Calcola costi di manutenzione relativi all'ultimo anno (15 volte all'anno);
- OP22:** Aggiunta di un dipendente (5 volte all'anno);
- OP23:** Licenziamento di un dipendente (1 volte all'anno);
- OP24:** Modifica ruolo di un dipendente attuale (5 volte all'anno);
- OP25:** Modifica sede di un dipendente attuale (2 volte all'anno);
- OP26:** Stampa elenco dei dipendenti attuali relativi ad una sede con i relativi dati (20 volte all'anno);
- OP27:** Stampa ultimo stipendio percepito da un dipendente (150 volte all'anno);
- OP28:** Stampa stipendio corrente di un dipendente attualmente impiegato (150 volte all'anno);
- OP29:** Modifica lo stipendio corrente di un dipendente attualmente impiegato (15 volte all'anno);
- OP30:** Stampa stipendi relativi a un dipendente nell'ultimo anno (70 volte all'anno);
- OP31:** Aggiunta tariffa relativa ad un veicolo (5 volte all'anno);
- OP32:** Modifica tariffa relativa a un veicolo (15 volte all'anno);
- OP33:** Stampa tariffe relative ad un veicolo (3500 volte all'anno);
- OP34:** Aggiunta spesa relativa agli edifici (180 volte all'anno);
- OP35:** Aggiunta spesa relativa agli stipendi (500 volte all'anno);
- OP36:** Stampa somma delle entrate relative all'ultimo anno (10 volte all'anno);
- OP37:** Stampa somma delle uscite relative all'ultimo anno (10 volte all'anno);
- OP38:** Stampa bilancio ultimo anno (5 volte all'anno);

1.5 Schema Entità-Relazione

Per poter rappresentare al meglio i dati di interesse raccolti nelle prime fasi della strutturazione della nostra base di dati costruiamo uno schema Entità-Relazione. Partendo da uno schema scheletro e mediante raffinazioni successive siamo in grado di entrare in maniera specifica nel merito della realtà di interesse.

■ Primo livello

Procediamo in primo luogo ad una rappresentazione schematica dei concetti principali che riguardano la nostra Base di Dati. In particolar modo costruiamo uno schema scheletro, cioè uno schema preliminare, costituito dalle tre entità SEDE, NOLEGGIO e CLIENTE (Figura 1.1).



Figura 1.1: Schema scheletro

■ Secondo livello

Proseguiamo ampliando lo schema, in quanto ad ora troppo riduttivo per poter fornire una buona rappresentazione della realtà di interesse. Nello specifico, procediamo suddividendo l'entità CLIENTE mediante una generalizzazione totale ed esclusiva con le entità PRIVATO e PARTITA IVA, le quali andranno a rappresentare le due macro-tipologie di clienti ai quali la nostra azienda andrà ad erogare servizi.

In seguito aggiungiamo l'entità DIPENDENTE e la suddividiamo mediante una generalizzazione totale, arricchendola di due entità figlie EX ed ATTUALE. Specificando una relazione Contratto tra l'entità SEDE e l'entità ATTUALE andiamo a differenziare i dipendenti che hanno un rapporto nel presente con l'azienda da coloro che lo hanno avuto in passato (Figura 1.2).

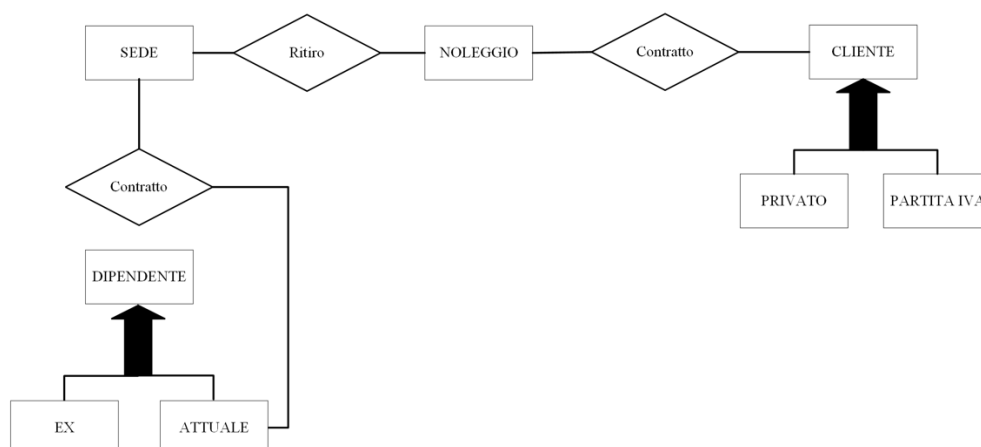


Figura 1.2: Evoluzione schema scheletro

▪ Terzo livello

Procediamo in questa seconda fase di ampliamento dello schema creando una entità VEICOLO, contenente la lista di veicoli noleggiati dalla nostra azienda e, per permettere una storicizzazione dei noleggi passati, la andiamo a collegare con l'entità NOLEGGIO.

Dato che i veicoli rappresentati possono essere anche non più disponibili per il noleggio, eseguiamo una generalizzazione, questa volta parziale, sull'entità VEICOLO che chiamiamo DISPONIBILE.

Operiamo un'ulteriore generalizzazione parziale generando due entità figlie, chiamate MOTORIZZAZIONE ELETTRICA e NOLEGGIATO, in modo da rappresentare le due categorie di interesse indicate nell'Analisi dei Requisiti. Per quanto riguarda la MOTORIZZAZIONE ELETTRICA, infatti, vogliamo sapere sia l'autonomia del pacco batterie del veicolo sia i chilometri percorribili con una carica. L'entità NOLEGGIATO, collegata con l'entità CLIENTE, è necessaria invece per tener traccia dei veicoli momentaneamente impegnati in un noleggio con un particolare cliente.

In questo modo possiamo tener traccia sia dello storico dei veicoli posseduti dall'azienda, sia del loro sottoinsieme di veicoli attualmente posseduti e noleggiabili, sia di quelli non noleggiabili poiché momentaneamente impegnati in un noleggio con un cliente.

Vogliamo inoltre poter scegliere un veicolo in base agli accessori desiderati: per fare ciò aggiungiamo allo schema un'entità ACCESSORIO, la quale riferisce alla già presente entità DISPONIBILE.

Per concludere questa prima fase di evoluzione dello schema E-R, abbiamo necessità di tener traccia degli interventi di manutenzione cui è stato sottoposto il veicolo nel tempo. Allo scopo, colleghiamo l'entità VEICOLO con una nuova entità, che chiameremo MANUTENZIONE. (Figura 1.3).

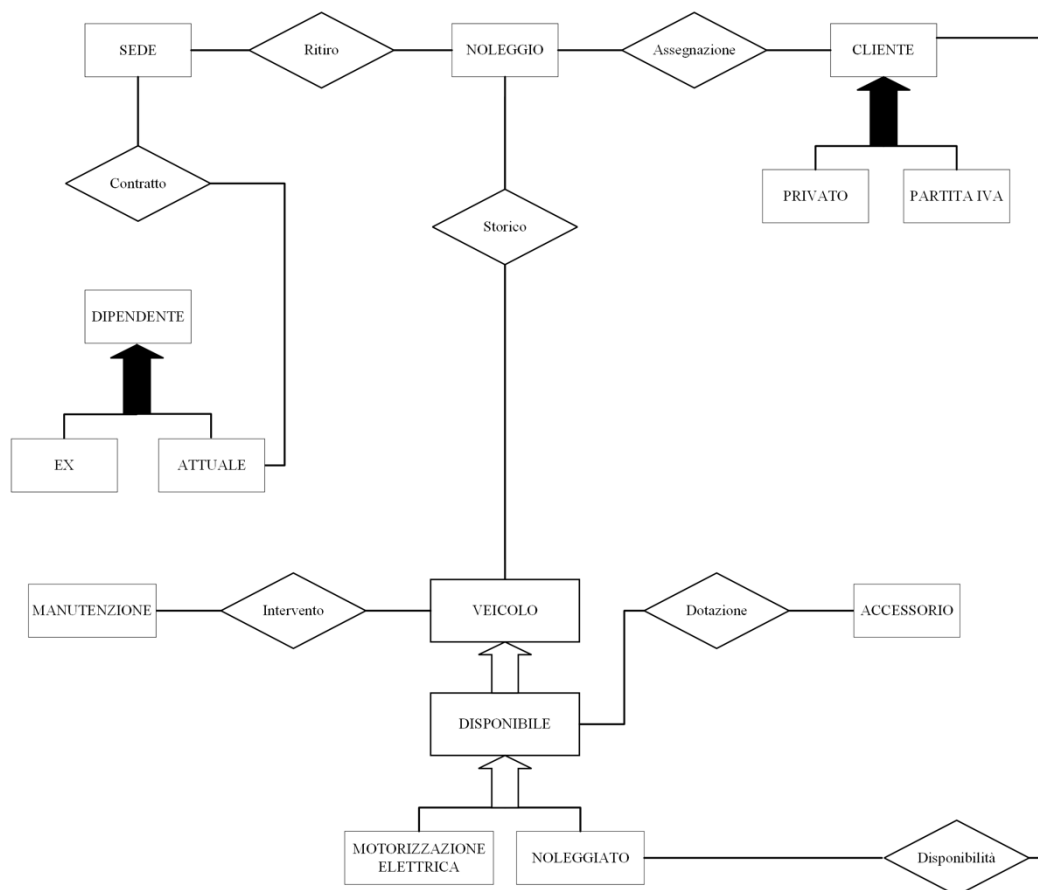


Figura 1.3: Evoluzione schema scheletro

- **Quarto livello**

Per quanto riguarda la rappresentazione del concetto di spesa, intesa in questo contesto sia come entrata (introito dell'azienda) sia come uscita (spese a cui è soggetta l'azienda), è necessario ampliare lo schema con una entità, appunto, SPESA, all'interno della quale andremo a rappresentare tutte le spese relative ad ogni singola categoria specificata nelle prime fasi della progettazione. Andremo quindi a collegare questa nuova entità con le varie spese (quali manutenzione, costo degli edifici, acquisto di nuove auto e stipendi dei dipendenti) e con le entrate, costituite esclusivamente dai pagamenti dei noleggi effettuati dai clienti.

Proseguiamo aggiungendo l'entità TARIFFA, collegata con DISPONIBILE, così da riuscire a specificare le tariffe associate a ciascun veicolo, le quali variano sia per tipo del conducente sia per tipologia di noleggio scelta (breve/lungo termine).

Come ultimo passo di questa terza evoluzione, specifichiamo eventuali extra selezionabili dal cliente a corredo della tariffa base del noleggio tramite l'entità SERVIZIO AGGIUNTIVO. Questa sezione dello schema servirà anche a rappresentare eventuali spese a carico del cliente dovute al mancato rispetto del limite di chilometri massimo imposto dal tipo di noleggio. A questo punto lo schema ottenuto è il seguente (Figura 1.4).

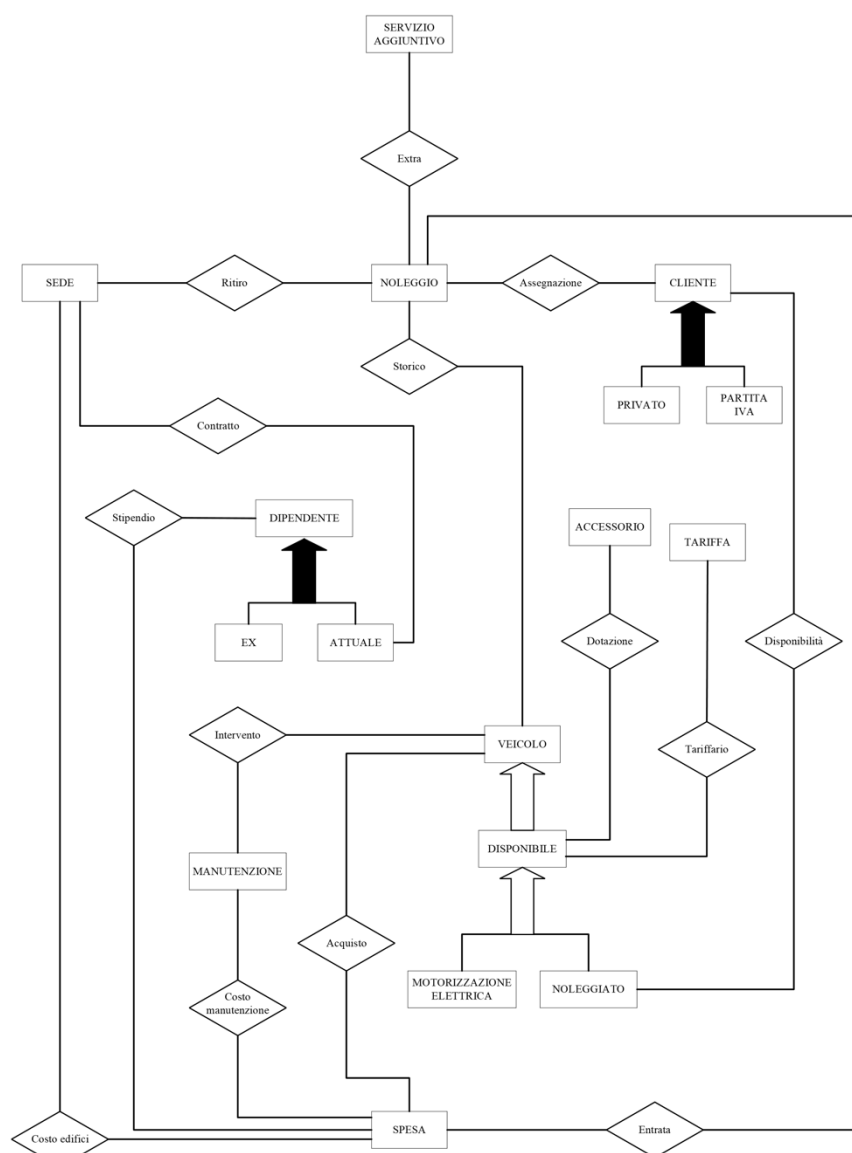


Figura 1.4: Evoluzione schema scheletro

• Schema finale

In conclusione, come ultimo stadio della progettazione dello schema Entità-Relazione, completiamo lo schema specificando gli attributi (alcuni di tipo multi-valore), quindi gli identificatori e infine le cardinalità delle relazioni sopracitate.

Le scelte in questa fase sono state dettate, ove possibile, dai dati raccolti durante la Raccolta delle Specifiche (e successivamente raffinati nell'Analisi dei Requisiti). Alcuni attributi, in particolar modo identificatori, sono stati aggiunti durante la costruzione dello schema E-R per necessità di rappresentazione dei dati. Il modello E-R finale è mostrato di seguito (Figura 1.5).

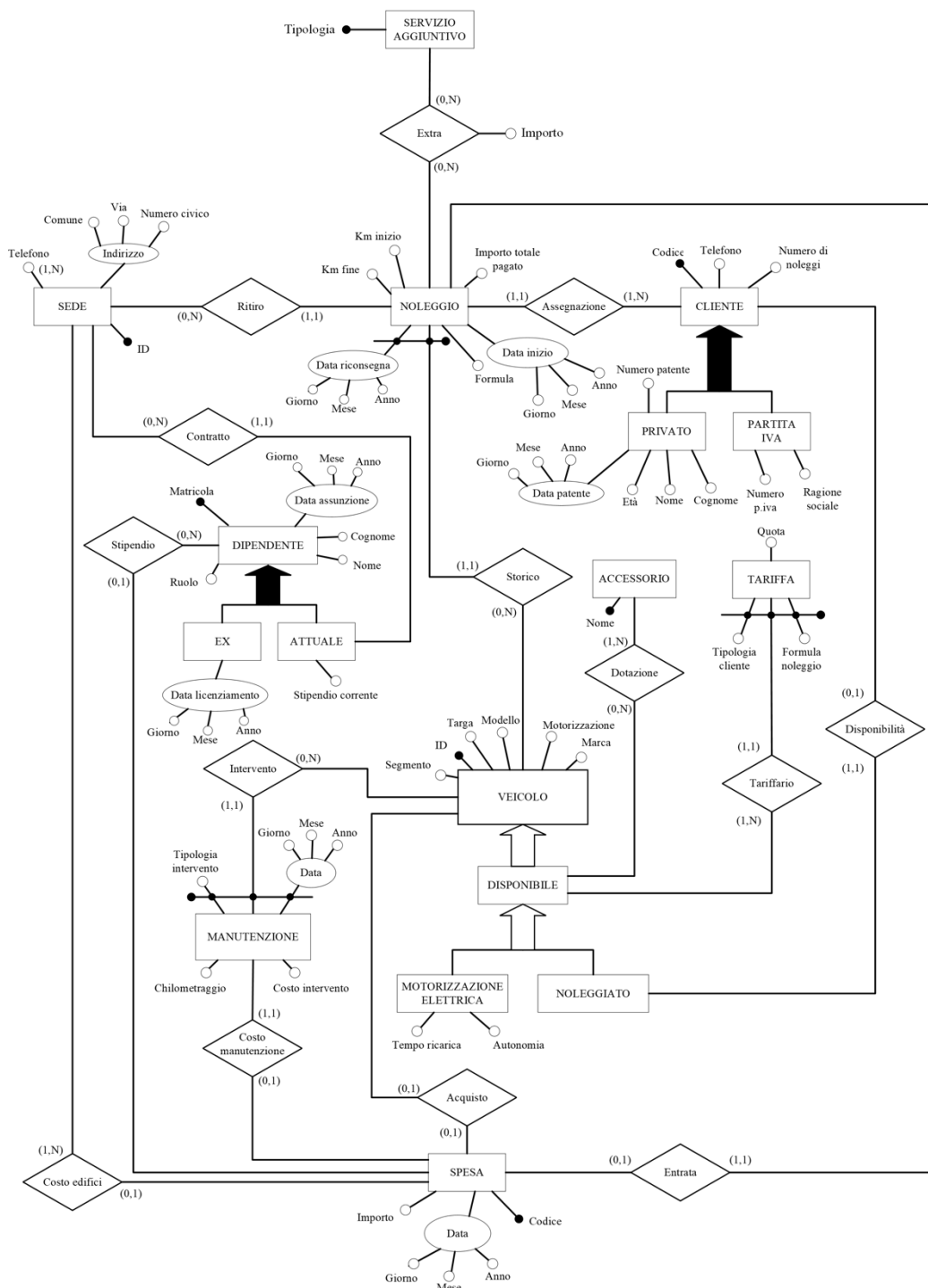


Figura 1.5: Schema finale

1.6 Vincoli non esprimibili

Non sempre è possibile esprimere tutti i concetti descritti nell'Analisi dei Requisiti tramite il semplice schema Entità-Relazione. A volte infatti può rendersi necessario che alcune di queste informazioni siano indicate separatamente in un elenco, così da poterne tener conto nelle fasi successive della progettazione.

In particolar modo, i vincoli non esprimibili sono:

- Un noleggio *a breve termine* ha durata di massimo 15 giorni con un chilometraggio massimo percorribile di 150 km/giorno;
- Un noleggio *a lungo termine* ha durata di almeno 4 mesi con un chilometraggio massimo percorribile di 35 km/giorno;
- La *durata minima* di un qualsiasi noleggio è di 1 giorno;
- Un cliente deve necessariamente aver conseguito la patente di guida da *almeno un anno* di tempo per poter noleggiare un veicolo;
- I chilometri in eccesso percorsi rispetto al limite massimo imposto saranno corrisposti ad un aumento del *prezzo a carico del cliente* di euro 0,16 al km;
- Per quanto riguarda le *entrate*, la data relativa di riferimento della spesa coincide con quella di riconsegna del veicolo;
- Un *ex dipendente* non può essere assunto nuovamente dall'azienda e non può avere più di un rapporto passato con essa.

1.7 Dizionario dei dati: Entità

<i>Entità</i>	<i>Identificatore</i>	<i>Attributi</i>	<i>Descrizione</i>
SEDE	ID	Telefono, indirizzo	Luogo di svolgimento delle attività relative all'azienda
NOLEGGIO	Data riconsegna, targa	Importo totale pagato, km inizio, km fine, formula, data inizio	Temporanea cessione di un veicolo per un periodo di tempo, ad uso esclusivo del cliente
CLIENTE	Codice	Telefono, Numero di noleggi	Firmatario del contratto di noleggio
DIPENDENTE	Matricola	Ruolo, Cognome, Nome, Data assunzione	Impiegato dell'azienda
EX	Matricola	Data licenziamento	Persona che ha avuto un contratto con l'azienda in passato
ATTUALE	Matricola	Stipendio	Persona impegnata attualmente in un contratto con l'azienda
VEICOLO	ID	Segmento, Marca, Modello, Motorizzazione, Targa	Veicoli posseduti dall'azienda
TARIFFA	Tipologia cliente, Formula noleggio	Quota	Costo del noleggio
PRIVATO	Codice	Nome, Numero patente, Data patente, Età, Cognome	Particolare tipo di cliente, costituito da un privato
PARTITA IVA	Codice	Ragione sociale, Numero partita Iva	Particolare tipo di cliente costituito da una partita iva
MANUTENZIONE	Tipologia di intervento, Data, ID	Costo intervento, chilometraggio	Intervento su un veicolo
SPESA	Codice	Importo, Data	Insieme di ingressi e uscite relative all'azienda
MOTORIZZAZIONE ELETTRICA	ID	Tempo di ricarica, Autonomia	Particolare veicolo equipaggiato con propulsione elettrica
NOLEGGIATO	ID		Particolari veicoli già impegnati per il noleggio e quindi momentaneamente non disponibili
DISPONIBILE	ID		Veicoli noleggiabili
ACCESSORIO	Nome		Dotazione del veicolo
SERVIZIO AGGIUNTIVO	Tipologia		Servizio accessorio applicabile a scelta del cliente

Tabella 1.2: Dizionario dei dati (entità)

1.8 Dizionario dei dati: Relazioni

<i>Relazioni</i>	<i>Entità</i>	<i>Attributi</i>	<i>Descrizione</i>
RITIRO	Sede, Noleggio		Ritiro di un veicolo presso una sede
ASSEGNAZIONE	Noleggio, Cliente		Stipulazione di un contratto di noleggio
STORICO	Noleggio, Veicolo		Veicolo oggetto dal contratto
CONTRATTO	Sede, Attuale		Afferenza di un dipendente attualmente impiegato ad una sede
STIPENDIO	Dipendente, Spesa		Compenso erogato ad un dipendente
COSTO EDIFICI	Sede, Spesa		Costi relativi alle sedi
COSTO MANUTENZIONE	Manutenzione, Spesa		Costi relativi alla manutenzione dei veicoli
ENTRATA	Spesa, Noleggio		Introito del noleggio
ACQUISTO	Veicolo, Spesa		Acquisto di un nuovo veicolo
INTERVENTO	Veicolo, Manutenzione		Intervento di manutenzione su un veicolo
DISPONIBILITÀ	Noleggiato, Cliente		Elenco dei veicoli non disponibili attualmente
TARIFFARIO	Tariffa, Disponibile		Tariffa riguardante uno specifico veicolo
DOTAZIONE	Accessorio, Disponibile		Accessori di cui un veicolo è dotato
EXTRA	Servizio aggiuntivo, Noleggio	Importo	Servizi aggiuntivi collegati ad un noleggio

Tabella 1.3: Dizionario dei dati (relazioni)

2. PROGETTAZIONE LOGICA

2.1 Tavola dei volumi

<i>Concetto</i>	<i>Tipo</i>	<i>Volume</i>
SEDE	E	5
NOLEGGIO	E	$3.350 \text{ (noleggi/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 33.500$
CLIENTE	E	$2.750 \text{ (cliente/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 27.500$
PRIVATO	E	$2.350 \text{ (cliente/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 23.500$
PARTITA IVA	E	$400 \text{ (cliente/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 4.000$
SERVIZIO AGGIUNTIVO	E	10
VEICOLO	E	80
DISPONIBILE	E	60
TARIFFA	E	360
EX	E	10
ATTUALE	E	35
DIPENDENTE	E	45
MOTORIZZAZIONE ELETTRICA	E	15
NOLEGGIATO	E	52
ACCESSORIO	E	20
MANUTENZIONE	E	$1 \text{ (manutenzione/anno)} \times 80 \text{ (veicoli)} \times 10 \text{ (anni)} = 800$
SPESA	E	$760 \text{ (uscite/anno)} \times 10 \text{ (anni)} + 3.350 \text{ (entrate/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 41.100$
RITIRO	R	$1 \text{ (sede/noleggio)} \times 3.350 \text{ (noleggi/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 33.500$
ASSEGNAZIONE	R	$1 \text{ (cliente/noleggio)} \times 3.350 \text{ (noleggi/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 33.500$
EXTRA	R	$2 \text{ (servizio/noleggio)} \times 3.350 \text{ (noleggi/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 67.000$
CONTRATTO	R	$1 \text{ (contratto/dipendente)} \times 35 \text{ (dipendenti)} = 35$
COSTI EDIFICI	R	$3 \text{ (spese/mese)} \times 5 \text{ (sede)} \times 12 \text{ (mesi)} \times 10 \text{ (anni)} = 1.800$
STIPENDIO	R	$35 \text{ (dipendenti)} \times 14 \text{ (mensilità)} \times 10 \text{ (anni)} = 4.900$
COSTO MANUTENZIONE	R	$1 \text{ (manutenzione/anno)} \times 80 \text{ (veicolo)} \times 10 \text{ (anni)} = 800$
ACQUISTO	R	100
ENTRATA	R	$3.350 \text{ (noleggi/anno)} \times 10 \text{ (anni)} = 33.500$
INTERVENTO	R	$1 \text{ (manutenzione/veicolo)} \times 1 \text{ (manutenzione/anno)} \times 80 \text{ (veicoli)} \times 10 \text{ (anni)} = 800$
DISPONIBILITÀ'	R	52
DOTAZIONE	R	$80 \text{ (veicolo)} \times 20 \text{ (accessorio/veicolo)} = 1.600$
TARIFFARIO	R	$1 \text{ (tariffa disponibile)} \times 360 \text{ (tariffa)} = 360$
STORICO	R	$1 \text{ (veicolo/noleggio)} \times 3350 \text{ (noleggi)} \times 10 \text{ (anni)} = 33.500$

Tabella 1.4: Tavola dei volumi

2.2 Tavola delle operazioni

Operazione	Tipo	Frequenza
OP1: Aggiorna dati relativi ad una sede	I	1 volte all'anno
OP2: Aggiungi spesa relativa ad una sede	B	180 volte all'anno
OP3: Aggiunta di un noleggio	I	3350 volte all'anno
OP4: Stampa elenco dei noleggi relativi all'ultimo anno	B	10 volte all'anno
OP5: Stampa elenco dei noleggi relativi ad un particolare veicolo	B	20 volte all'anno
OP6: Stampa numero dei noleggi effettuati da un cliente	B	50 volte all'anno
OP7: Stampa elenco dei noleggi effettuati presso una particolare sede	B	10 volte all'anno
OP8: Stampa elenco dei servizi aggiuntivi relativi ad un particolare noleggio	B	250 volte all'anno
OP9: Aggiunta di un cliente	I	2800 volte all'anno
OP10: Stampa numero di clienti privati nell'ultimo anno	B	10 volte all'anno
OP11: Stampa numero di partite iva nell'ultimo anno	B	10 volte all'anno
OP12: Aggiorna dati relativi ad un cliente	I	80 volte all'anno
OP13: Aggiunta di un servizio aggiuntivo	I	5 volte all'anno
OP14: Acquisto di un veicolo con aggiunta della relativa spesa	I	5 volte all'anno
OP15: Stampa elenco manutenzioni relative ad un veicolo	B	100 volte all'anno
OP16: Stampa elenco accessori di un veicolo	I	3000 volte all'anno
OP17: Stampa elenco dei veicoli elettrici	I	1500 volte all'anno
OP18: Stampa elenco dei veicoli attualmente impegnati in un noleggio	I	3500 volte all'anno
OP19: Stampa elenco veicoli noleggiabili	I	3500 volte all'anno
OP20: Aggiunta di una manutenzione e della relativa spesa	B	80 volte all'anno
OP21: Calcola costi di manutenzione relativi all'ultimo anno	B	15 volte all'anno
OP22: Aggiunta di un dipendente	I	5 volte all'anno
OP23: Licenziamento di un dipendente	I	1 volte all'anno
OP24: Modifica ruolo di un dipendente	I	5 volte all'anno
OP25: Modifica sede di un dipendente	I	2 volte all'anno
OP26: Stampa elenco dei dipendenti relativi ad una sede con i relativi dati	I	20 volte all'anno
OP27: Stampa ultimo stipendio percepito da un dipendente	I	150 volte all'anno
OP28: Stampa stipendio corrente di un dipendente	I	150 volte all'anno
OP29: Modifica lo stipendio corrente di un dipendente	I	15 volte all'anno
OP30: Stampa stipendi relativi a un dipendente nell'ultimo anno	B	70 volte all'anno
OP31: Aggiunta tariffa relativa ad un veicolo	I	5 volte all'anno
OP32: Modifica tariffa relativa a un veicolo	I	15 volte all'anno
OP33: Stampa tariffe relative ad un veicolo	I	3500 volte all'anno
OP34: Aggiunta spesa relativa agli edifici	B	180 volte all'anno
OP35: Aggiunta spesa relativa agli stipendi	B	500 volte all'anno
OP36: Stampa somma delle entrate relative all'ultimo anno	B	10 volte all'anno
OP37: Stampa somma delle uscite relative all'ultimo anno	B	10 volte all'anno
OP38: Stampa bilancio ultimo anno	B	5 volte all'anno

Tabella 1.5: Tavola delle operazioni

2.3 Analisi delle ridondanze

Una ridondanza in uno schema concettuale corrisponde alla presenza di un dato che può essere derivato (ossia ottenuto attraverso una serie di operazioni) da altri dati. Decidiamo se lasciare o eliminare tali ridondanze utilizzando i dati contenuti nella tavola dei volumi e nella tavola delle operazioni.

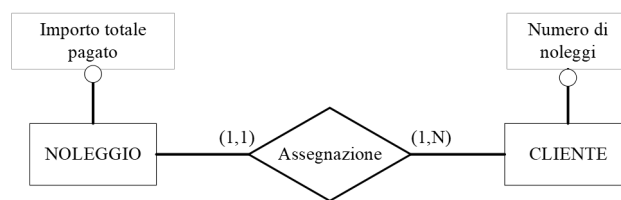
Una possibile ridondanza è quella riguardante l'attributo *numero di noleggi* dell'entità CLIENTE, il quale può essere recuperato effettuando un conteggio delle occorrenze mediante la relazione *assegnazione* sull'entità NOLEGGIO.

Ai fini dell'ottimizzazione del progetto calcoliamo gli indici di prestazione sia nel caso di ridondanza che nel caso in cui non sia presente: il processo ci fornirà indicazioni sulla convenienza o meno di mantenere il dato ridondante in questione.

In questo specifico caso abbiamo due operazioni che coinvolgono l'attributo *numero di noleggi*:

- **OP3:** Aggiunta di un noleggio (3350 volte l'anno);
- **OP6:** Stampa numero dei noleggi effettuati da un cliente (50 volte all'anno).

Analizziamo gli accessi in **presenza di ridondanza**, cioè quando il dato *numero di noleggi* è presente:



➤ *Tavola degli accessi per OP3:*

<i>Concetto</i>	<i>Costrutto</i>	<i>Accessi</i>
Noleggio	Entità	1 scrittura
Assegnazione	Relazione	1 scrittura
Cliente	Entità	1 lettura
Cliente	Entità	1 scrittura

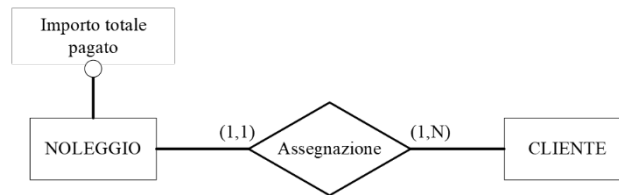
Considerando il peso di una scrittura pari a 2 letture otteniamo che:
 $(1S + 1S + 1L + 1S) \times 3.350 = 7L \times 3.350 = 23.450 \text{ letture all'anno}$

➤ *Tavola degli accessi per OP6:*

<i>Concetto</i>	<i>Costrutto</i>	<i>Accessi</i>
Cliente	Entità	1 lettura

$1L \times 50 = 50 \text{ letture all'anno}$

Passiamo ora al caso senza ridondanza:



➤ *Tavola degli accessi per OP3:*

<i>Concetto</i>	<i>Costrutto</i>	<i>Accessi</i>
Noleggio	Entità	1 scrittura
Assegnazione	Relazione	1 scrittura

$$(1S + 1S) \times 3350 = 4L \times 3350 = 13.400 \text{ letture all'anno}$$

➤ *Tavola degli accessi per OP6:*

<i>Concetto</i>	<i>Costrutto</i>	<i>Accessi</i>
Cliente	Entità	1 lettura
Assegnazione	Relazione	$33.500 / 27.500 \cong 2$ letture

$$(1L + 2L) \times 50 = 150 \text{ letture all'anno}$$

Abbiamo dunque un totale di accessi con ridondanza pari a 23.500, contro i soli 13.550 accessi all'anno che avremmo senza il dato ridondante.

Considerando che un cliente fa in media poco più di un noleggio, riusciamo con ampio scarto a rappresentare il dato con 1 Byte di memoria il quale, moltiplicato per il numero totale di clienti (27.500), ci fornisce lo spreco totale di memoria che avremmo in presenza del dato ridondante, cioè

$$1B \times 27.500 \cong 28 \text{ kByte}$$

Unendo quanto ottenuto dal confronto con o senza ridondanza ed il risparmio di memoria (benché irrisorio) di circa 28kByte decidiamo di eliminare il dato in questione, giovando così di un risparmio di 10.450 letture ogni anno.

Osservando lo schema E-R notiamo che un'altra possibile ridondanza potrebbe risiedere negli attributi *importo totale pagato* di CLIENTE e *costo intervento* di MANUTENZIONE, i quali potrebbero essere ricavati dall'entità SPESA mediante il suo attributo *importo*.

Tuttavia, date le cardinalità ai lati delle due relazioni Costo manutenzione ed Entrata, assumiamo che ad ogni aggiunta di una manutenzione o di un noleggio corrisponda l'aggiunta di una rispettiva spesa nello storico rappresentato dall'entità SPESA.

Considerando per entrambi gli attributi una più che sufficiente dimensione di 2 Byte, otteniamo uno spreco di memoria per il mantenimento delle due ridondanze di circa $1B \times 33.500 \cong 34 \text{ kByte}$ per *importo totale pagato* e di $1B \times 800 \cong 1 \text{ kByte}$ per *costo intervento*, totalmente irrisori ai fini dell'efficientamento della nostra base di dati.

Possiamo affermare quindi che sia conveniente in questo caso mantenere entrambe le ridondanze.

2.4 Eliminazione delle generalizzazioni

Dato che i sistemi tradizionali per la gestione delle basi di dati non consentano di rappresentare direttamente una generalizzazione, risulta necessario trasformare questo costrutto in altri costrutti del modello E-R per i quali esiste invece un'implementazione naturale, ovvero le entità e le associazioni.

Lo schema E-R prodotto presenta quattro generalizzazioni che è necessario eliminare per procedere alla traduzione verso lo schema logico relazionale.

Iniziamo dalla generalizzazione totale su CLIENTE, sulla quale operiamo un *accorpamento del genitore nelle entità figlie* così da mantenere la distinzione tra l'entità genitore ed i due figli. In figura 1.6 riportiamo la porzione di schema prima e dopo l'analisi.

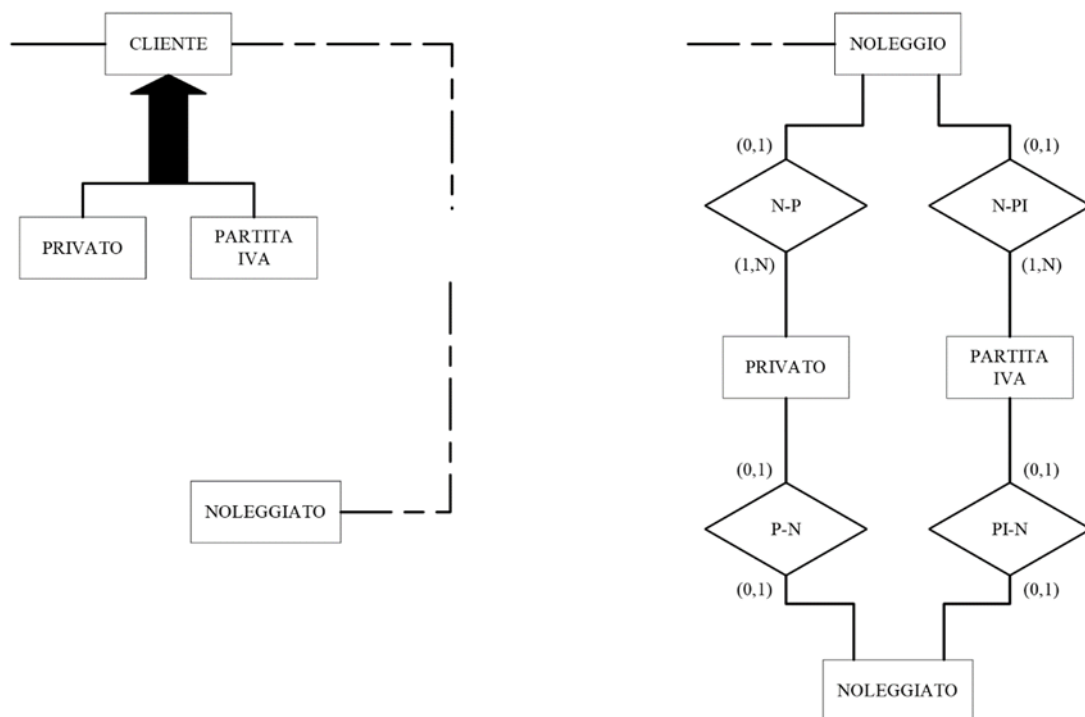


Figura 1.6

Proseguiamo analizzando le generalizzazioni presenti sull'entità VEICOLO, partendo dai figli e risalendo fino ad arrivare al padre. Adoperiamo in questo caso delle *sostituzioni della generalizzazione con associazioni* in cascata, trasformando il costrutto da eliminare due associazioni uno a uno che legano rispettivamente l'entità DISPONIBILE con i due figli MOTORIZZAZIONE ELETTRICA e NOLEGGIATO nel primo caso e con una associazione uno a uno che lega VEICOLO con DISPONIBILE nel secondo, il tutto corredato di opportuni identificatori esterni. Lo schema così ottenuto ed i vari passi per ottenerlo sono rappresentati in figura 1.7.

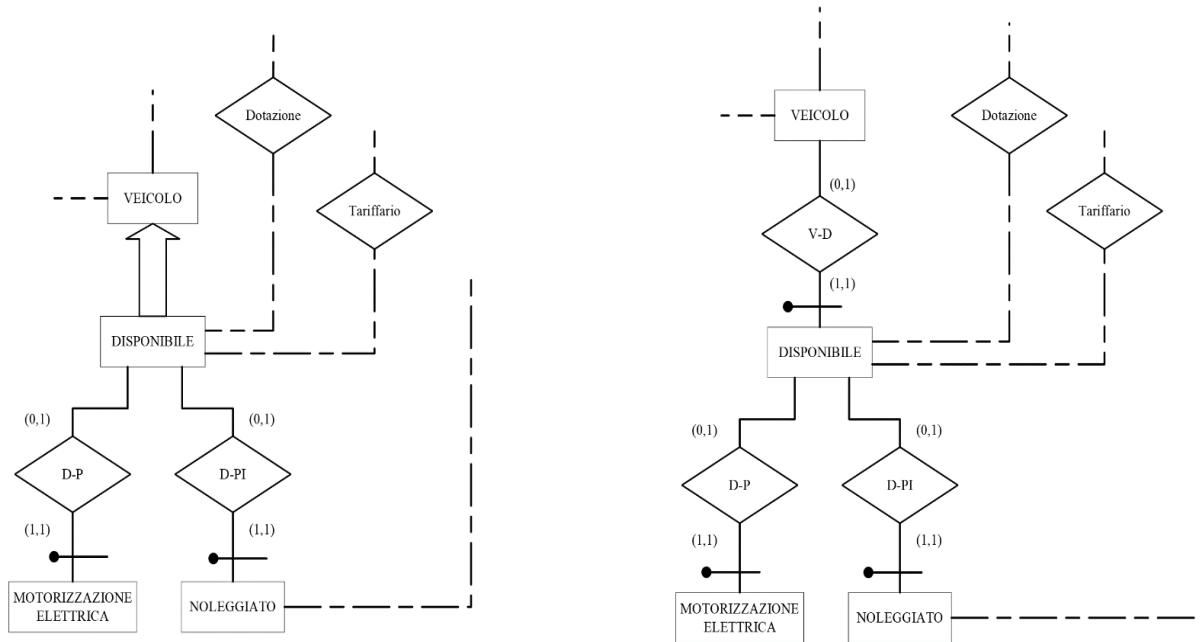


Figura 1.7

Per ultimo operiamo l'eliminazione della generalizzazione presente su **DIPENDENTE**, la quale può essere gestita mediante un *accorpamento delle figlie nell'entità genitore*. Di seguito riportiamo la porzione di schema prima e dopo il processo descritto figura 1.8.

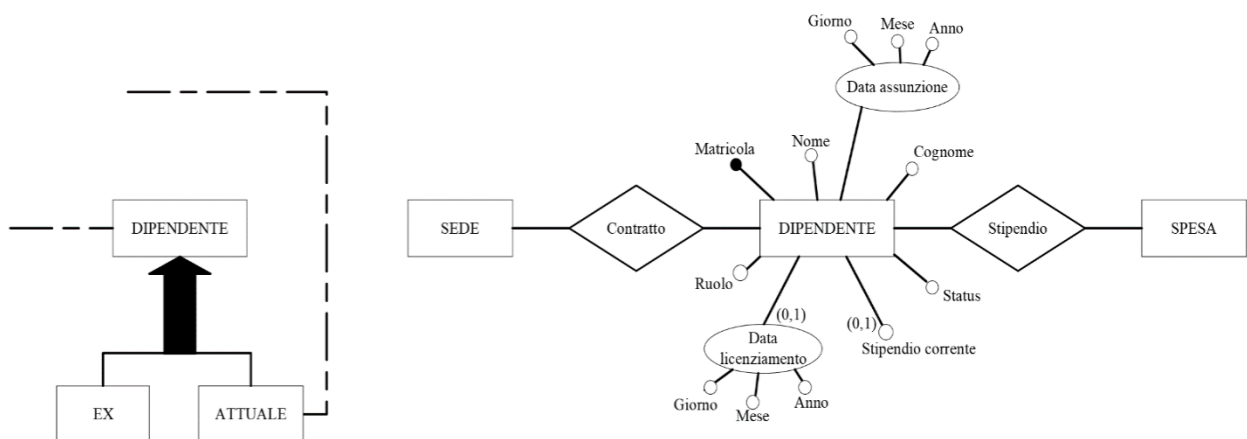


Figura 1.8

Possiamo ora riportare lo schema ristrutturato in figura 1.9.

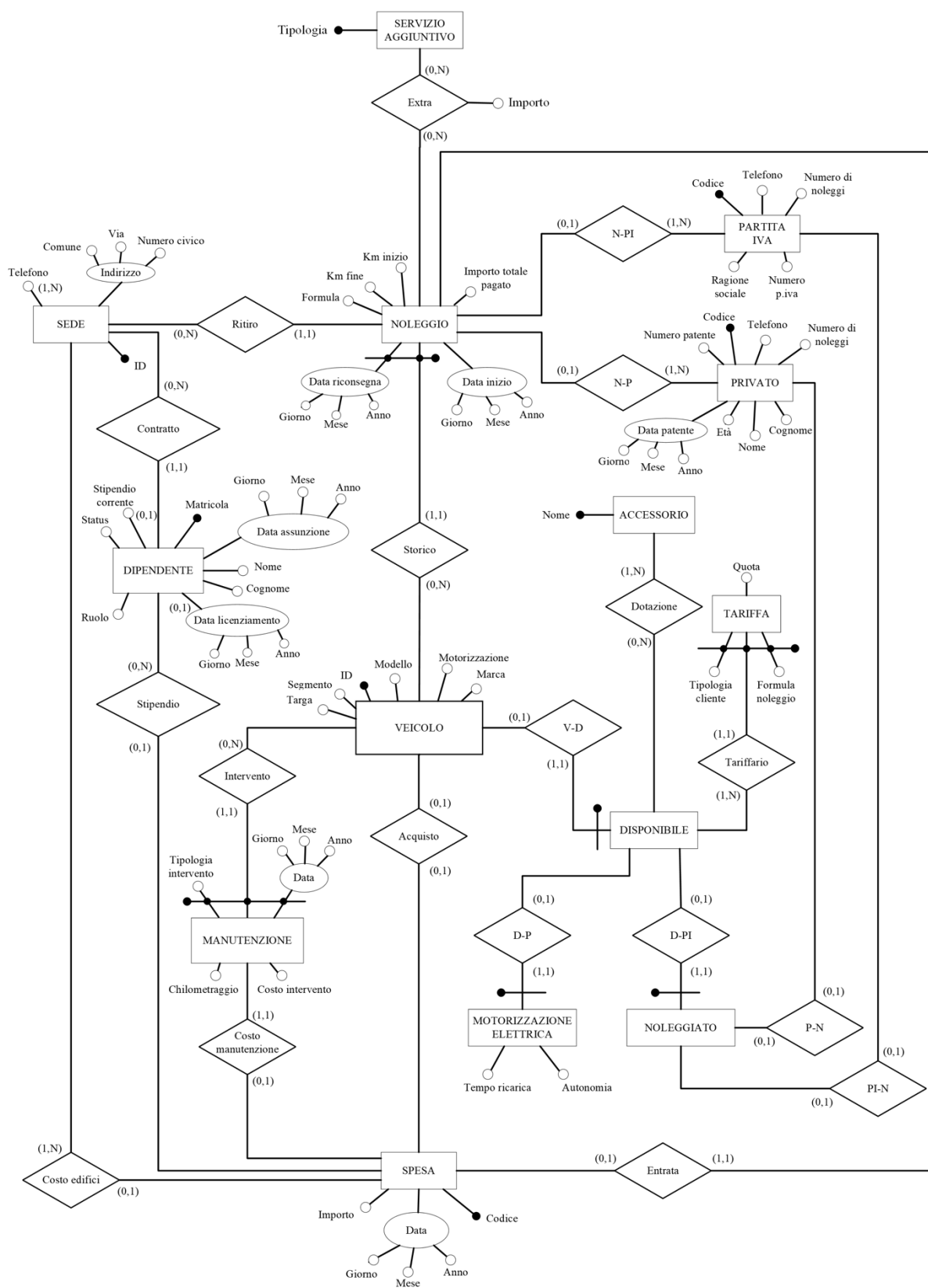


Figura 1.9: Schema ristrutturato finale

2.5 Eliminazione di attributi multivalore

È opportuno trattare l'eliminazione di questo tipo di attributi poiché, come per le generalizzazioni, il modello relazionale non permette di rappresentare in maniera diretta questo tipo di attributo.

La ristrutturazione in questo caso è semplice e consiste nel partizionamento dell'entità SEDE in due nuove entità, SEDE e TELEFONO, in modo tale da rappresentare la caratteristica delle sedi di poter avere più di un numero telefonico ciascuna. Riportiamo questo ultimo schema ristrutturato in figura 1.10.

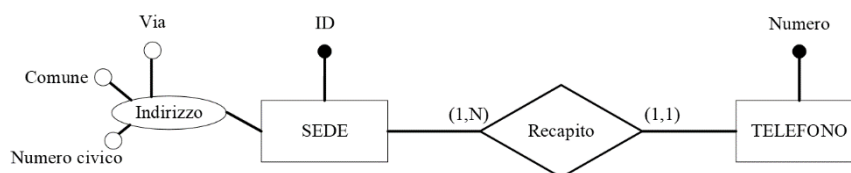


figura 1.10

2.6 Partizionamento e accorpamento di entità e di relazioni

Possiamo partizionare od accorpare entità e associazioni in uno schema E-R per garantire una maggiore efficienza delle operazioni in base al principio per cui gli accessi si riducono separando attributi di uno stesso concetto che vogliono essere acceduti da operazioni diverse e raggruppando attributi di concetti diversi che vengono acceduti dalle medesime operazioni.

In questo caso lo schema prodotto non presenta caratteristiche di questo tipo, per cui decidiamo di non effettuare alcun partizionamento o accorpamento di entità o di relazioni.

2.7 Scelta degli identificatori principali

È essenziale nella traduzione verso lo schema relazionale scegliere con cura gli identificatori principali poiché in questo modello le chiavi vengono usate per stabilire legami tra dati in relazioni diverse.

Nel nostro caso non è necessario effettuare questo tipo di operazione poiché gli identificatori proposti rappresentano appieno le caratteristiche per essere idonei come chiavi nella traduzione verso lo schema relazionale. Proponiamo di seguito lo schema E-R totalmente ristrutturato figura 1.10.

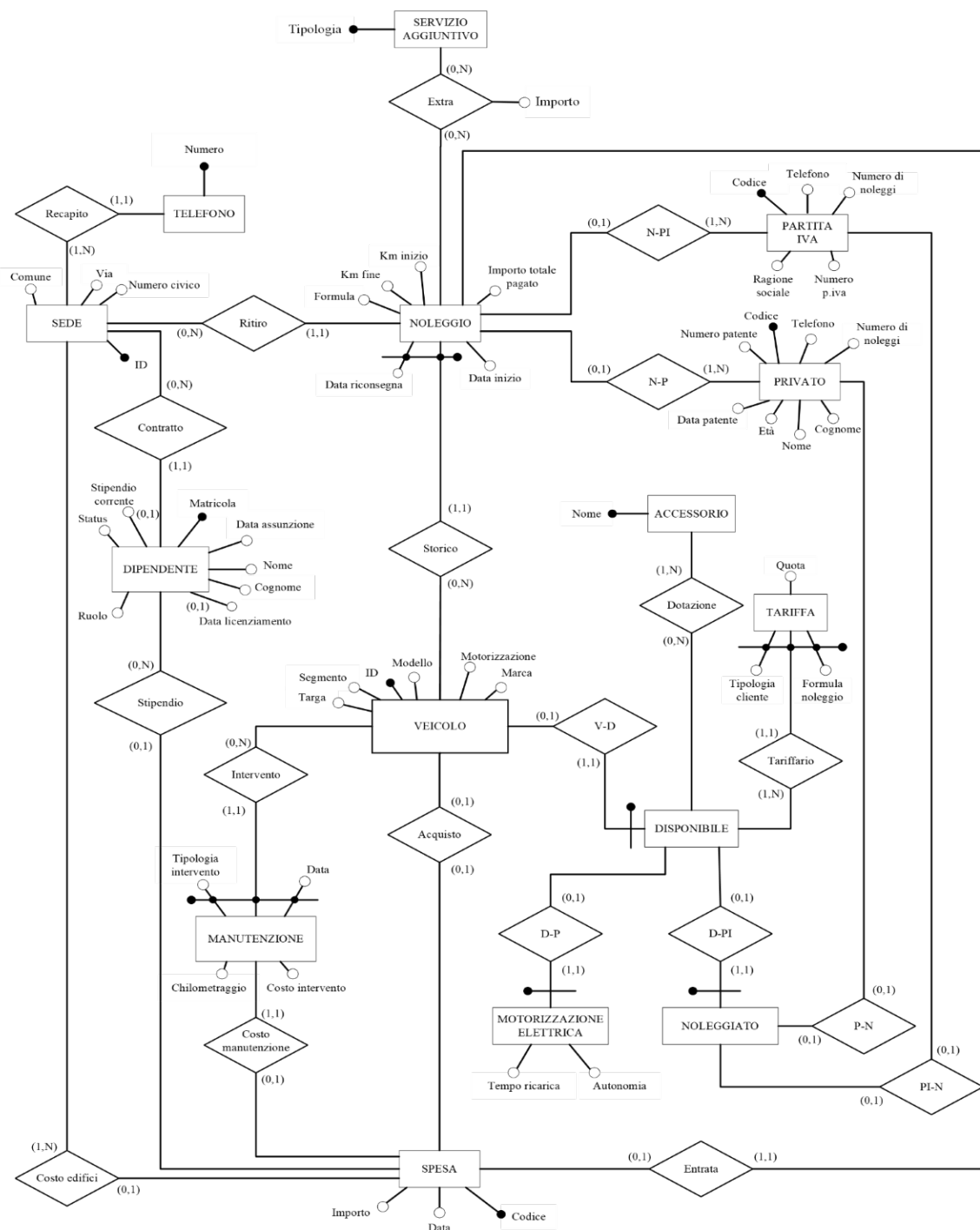


Figura 1.10: Schema con identificatori principali

2.8 Modello relazionale

A partire dallo schema E-R ristrutturato si costruisce uno schema logico equivalente in grado di rappresentare le medesime informazioni. Tale schema, chiamato modello relazione, costituisce il risultato della progettazione logica.

SERVIZIO AGGIUNTIVO (Tipologia)

SEDE (ID, Comune, Via, NumeroCivico)

TELEFONO (Numero, Sede)

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *Sede* di TELEFONO e la relazione SEDE

PRIVATO (Codice, Telefono, NumeroDiNoleggi, Nome, Cognome, NumeroPatente, DataPatente, Età)

PARTITA IVA (Codice, Telefono, NumeroDiNoleggi, RagioneSociale, NumeroPartita)

VEICOLO (ID, Segmento, Marca, Modello, Motorizzazione, Targa)

DIPENDENTE (Matricola, Nome, Cognome, Ruolo, Status, DataAssunzione, StipendioCorrente*, DataLicenziamento*, Sede)

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *Sede* di DIPENDENTE e la relazione SEDE

SPESA (Codice, Importo, Data, Dipendente*, Sede*, IDVeicolo*)

Con vincoli di integrità referenziale tra gli attributi *Dipendente* e la relazione DIPENDENTE, tra *Sede* e la relazione SEDE e tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione VEICOLO

ACCESSORIO (Nome)

TARIFFA (IDVeicolo, TipologiaCliente, FormulaNoleggio, Quota)

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione DISPONIBILE

DISPONIBILE (IDVeicolo)

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione VEICOLO

MOTORIZZAZIONE ELETTRICA (IDVeicolo, Autonomia, TempoRicarica)

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione DISPONIBILE

NOLEGGIATO (IDVeicolo, Privato*, PartitaIva*)

Con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione DISPONIBILE, tra l'attributo *Privato* e la relazione PRIVATO e tra l'attributo *PartitaIva* e la relazione PARTITA IVA

MANUTENZIONE (IDVeicolo, TipologiaIntervento, DataIntervento, Chilometraggio, CostoIntervento, CodiceSpesa)

Con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione VEICOLO e tra l'attributo *CodiceSpesa* e la relazione SPESA

NOLEGGIO (IDVeicolo, DataRiconsegna, DataInizio, Formula, KmInizio, KmFine, ImportoTotalePagato, CodiceSpesa, Sede, Privato*, PartitaIva*)

Con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione VEICOLO, tra l'attributo *CodiceSpesa* e la relazione SPESA, tra l'attributo *Sede* e la relazione SEDE, tra l'attributo *Privato* e la relazione PRIVATO e tra l'attributo *PartitaIva* e la relazione PARTITA IVA

EXTRA (ServizioAggiuntivo, IDVeicolo, DataRiconsegnaNoleggio, Importo)

Con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo *ServizioAggiuntivo* e la relazione SERVIZIO AGGIUNTIVO, tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione VEICOLO e tra l'attributo *DataRiconsegnaNoleggio* e la relazione NOLEGGIO

DOTAZIONE (IDVeicolo, Accessorio)

Con vincoli di integrità referenziale tra l'attributo *IDVeicolo* e la relazione DISPONIBILE e tra l'attributo *Accessorio* e la relazione ACCESSORIO.

3. IMPLEMENTAZIONE DELLE OPERAZIONI

3.1 Creazione delle tabelle

```
CREATE TABLE ServizioAggiuntivo (  
    Tipologia          varchar(30) PRIMARY KEY  
)  
  
CREATE TABLE Sede (  
    Id                  integer PRIMARY KEY,  
    Comune              varchar (20) NOT NULL,  
    Via                 varchar (20) NOT NULL,  
    NumeroCivico        integer      NOT NULL,  
    UNIQUE              (Comune, Via, NumeroCivico)  
)  
  
CREATE TABLE Telefono (  
    Numero              varchar (15) PRIMARY KEY,  
    Sede                integer  
    REFERENCES Sede (Id)  
    ON UPDATE CASCADE  
    ON DELETE CASCADE  
)  
  
CREATE TABLE Privato (  
    Codice              integer PRIMARY KEY,  
    Telefono             varchar (15) NOT NULL UNIQUE,  
    NumeroDiNoleggi     integer NOT NULL DEFAULT 1,  
    Nome                 varchar (20) NOT NULL,  
    Cognome              varchar (20) NOT NULL,  
    NumeroPatente        char (10) NOT NULL UNIQUE,  
    DataPatente          date NOT NULL,  
    Eta                  smallint NOT NULL  
)  
  
CREATE TABLE PartitaIva (  
    Codice              integer PRIMARY KEY,  
    Telefono             varchar (15) NOT NULL UNIQUE,  
    NumeroDiNoleggi     integer NOT NULL DEFAULT 1,  
    RagioneSociale       varchar (50) NOT NULL UNIQUE,  
    NumeroPartita        char (11) NOT NULL UNIQUE  
)
```

```
CREATE TABLE Veicolo (
```

```

    Id            integer      PRIMARY KEY,
    Segmento      char NOT NULL CHECK (Segmento IN ('a', 'b', 'm')),
    Marca         varchar (15) NOT NULL,
    Modello       varchar (15) NOT NULL,
    Motorizzazione varchar (9)  NOT NULL CHECK (Motorizzazione IN
('benzina', 'diesel', 'elettrica'))
    Targa         char (7) NOT NULL UNIQUE

```

```
)
```

```
CREATE TABLE Dipendente (
```

```

    Matricola      integer      PRIMARY KEY,
    Nome           varchar (20) NOT NULL,
    Cognome        varchar (20) NOT NULL,
    Ruolo          varchar (10) NOT NULL,
    Status         varchar (7)  NOT NULL CHECK (Status IN ('ex',
'attuale')),
    DataAssunzione date NOT NULL,
    StipendioCorrente numeric (6,2) DEFAULT NULL,
    DataLicenziamento date DEFAULT NULL,
    Sede           integer NOT NULL
                  REFERENCES Sede (Id)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE SET NULL

```

```
)
```

```
CREATE TABLE Spesa (
```

```

    Codice         integer PRIMARY KEY,
    Importo        numeric (7,2) NOT NULL,
    Data          date NOT NULL,
    Dipendente     integer
                  REFERENCES Dipendente (Matricola)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION,
    Sede          integer
                  REFERENCES Sede (Id)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION,
    IdVeicolo      integer
                  REFERENCES Veicolo (Id)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION

```

```
)
```

```

CREATE TABLE Accessorio (

    Nome          varchar (20) PRIMARY KEY

)

CREATE TABLE Disponibile (

    IdVeicolo      integer PRIMARY KEY
                  REFERENCES Veicolo (Id)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION

)

CREATE TABLE Tariffa (

    IdVeicolo      integer NOT NULL
                  REFERENCES Disponibile (IdVeicolo)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE CASCADE,
    TipologiaCliente varchar (10) NOT NULL CHECK (TipologiaCliente IN
    ('privato', 'partitaiva')),
    FormulaNoleggio char (5) NOT NULL CHECK (FormulaNoleggio IN
    ('breve', 'lungo')),
    Quota          numeric (4,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY    (IdVeicolo, TipologiaCliente, FormulaNoleggio)

)

CREATE TABLE MotorizzazioneElettrica (

    IdVeicolo      integer PRIMARY KEY
                  REFERENCES Disponibile (IdVeicolo)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE CASCADE,
    Autonomia      integer NOT NULL,
    TempoRicarica  integer NOT NULL

)

CREATE TABLE Noleggiato (

    IdVeicolo      integer PRIMARY KEY
                  REFERENCES Disponibile (IdVeicolo)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION,
    Privato        integer
                  REFERENCES Privato (Codice)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION,
    PartitaIva     integer
                  REFERENCES PartitaIva (Codice)
                  ON UPDATE CASCADE
                  ON DELETE NO ACTION

)

```

```

CREATE TABLE Manutenzione (

    IdVeicolo          integer
                      REFERENCES Veicolo (Id)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    TipologiaIntervento varchar (60),

    DataIntervento      date,

    Chilometraggio      integer NOT NULL,

    CostoIntervento     numeric (6,2) NOT NULL,

    CodiceSpesa         integer NOT NULL UNIQUE
                      REFERENCES Spesa (Codice)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    PRIMARY KEY        (IdVeicolo, TipologiaIntervento, DataIntervento)

)

```

```

CREATE TABLE Noleggio (

    IdVeicolo          integer
                      REFERENCES Veicolo (Id)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    DataRiconsegna     date,

    DataInizio         date NOT NULL,

    Formula            char (5) NOT NULL CHECK (Formula IN ('breve',
    'lungo')),

    KmInizio           integer NOT NULL,

    KmFine             integer NOT NULL,

    ImportoTotalePagato numeric (6,2) NOT NULL,

    CodiceSpesa        integer NOT NULL UNIQUE
                      REFERENCES Spesa (Codice)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    Sede              integer NOT NULL
                      REFERENCES Sede (Id)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    Privato            integer
                      REFERENCES Privato (Codice)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    PartitaIva         integer
                      REFERENCES PartitaIva (Codice)
                      ON UPDATE CASCADE
                      ON DELETE NO ACTION,

    PRIMARY KEY        (IdVeicolo, DataRiconsegna),
    UNIQUE             (IdVeicolo, KmInizio, KmFine)

)

```

```

CREATE TABLE Extra (

    ServizioAggiuntivo          varchar(30)
                                REFERENCES ServizioAggiuntivo (Tipologia)
                                ON UPDATE CASCADE
                                ON DELETE NO ACTION,

    IdVeicolo                   integer,
    DataRiconsegnaNoleggio      date,
    Importo                     numeric (5,2) NOT NULL DEFAULT 0,
    FOREIGN KEY                 (IdVeicolo, DataRiconsegnaNoleggio)
                                REFERENCES Noleggio (IdVeicolo,
                                DataRiconsegna)
                                ON UPDATE CASCADE
                                ON DELETE NO ACTION,

    PRIMARY KEY                 (ServizioAggiuntivo,
                                IdVeicolo, DataRiconsegnaNoleggio)

)

```

```

CREATE TABLE Dotazione (

    IdVeicolo                   integer
                                REFERENCES Disponibile (IdVeicolo)
                                ON UPDATE CASCADE
                                ON DELETE CASCADE,

    Accessorio                  varchar (20)
                                REFERENCES Accessorio (Nome)
                                ON UPDATE CASCADE
                                ON DELETE NO ACTION,

    PRIMARY KEY                 (IdVeicolo, Accessorio)

)

```

3.2 Creazione delle query

OP1: Aggiorna dati relativi ad una sede (1 volte all'anno);

Es. Aggiornamento 'Id' della sede '1'

```
update      sede
set         id = 6,
           comune = 'Foligno',
           via = 'Lago di Varano',
           numerocivico = 19
where      id=1
```

OP2: Aggiungi spesa relativa ad una sede (180 volte all'anno);

Es. Aggiunta di una spesa relativa alla sede '2'

```
Insert into spesa(codice,importo,data,sede)
           values(1117,500.00,'2023-12-14',2)
```

OP3: Aggiunta di un noleggio (3350 volte all'anno);

Inserisce nuova spesa associata al noleggio, scrive un nuovo noleggio, aggiorna il numero di noleggi del cliente (caso in cui il cliente è già nel database al momento della stipulazione del contratto di noleggio)

```
insert into      spesa(codice, importo, data)
           values(115, 150.00, '2020-12-10')
delete          from noleggiato
           where idveicolo = 999
insert          into noleggio
           (idveicolo,datariconsegna,datainizio,formula,kminizio,km
           fine,importototalepagato,codicespesa,sede,privato)
           values(999,'2021-11-15','2021-11-12',
           'Breve',12500,12400,120.00,115,4,421)
update          privato
           set numerodinoleggi = numerodinoleggi+1
           where codice = 421
```

OP4: Stampa elenco dei noleggi relativi all'ultimo anno (10 volte all'anno);

```
SELECT      *
FROM        noleggio
WHERE       datainizio >= '2022-01-01' and datariconsegna <= '2022-12-31'
```

OP5: Stampa elenco dei noleggi relativi ad un particolare veicolo (20 volte all'anno);

Es. stampa elenco dei noleggi relativi al veicolo con targa 'FT766WY'

```
SELECT      v.targa,    v.marca, v.modello, n.datainizio, n.datariconsegna,
            n.kminizio, n.kmfine, n.importototalepagato,      n.privato,
            n.partitaiva, s.comune as sede
FROM        noleggio as n join veicolo as v on (n.idveicolo=v.id) join sede
            as s on (n.sede=s.id)
WHERE       v.targa = 'FT766WY'
```

OP6: Stampa numero dei noleggi effettuati da un cliente (50 volte all'anno);

1) Caso in cui il cliente è un Privato

```
select      nome, cognome, numerodinoleggi as numero_di_noleggi
from        privato
where       nome='Dina' and cognome='Lampa'
```

2) Caso in cui il cliente è una Partita Iva

```
select      ragioniere, numeropartita, numerodinoleggi
from        partitaiva
where       ragioniere = 'Pizzeria Bella Napoli SNC di Genny Savastano'
```

OP7: Stampa elenco dei noleggi effettuati presso una particolare sede (10 volte all'anno);

Es. Elenco dei noleggi effettuati presso la sede con Id '4'

```
SELECT      *
FROM        noleggio
WHERE       sede = 4
```

OP8: Stampa elenco dei servizi aggiuntivi relativi ad un particolare noleggio (250 volte all'anno);

Es. Stampa servizi aggiuntivi relativi al noleggio del veicolo 653 riconsegnato nel 2023-01-01

```
select      servizioaggiuntivo as servizio_aggiuntivo, importo
from        extra
where       idveicolo= 653 and datariconsegnanoleggio='2023-01-01'
```

OP9: Aggiunta di un cliente (2800 volte all'anno);

1) Inserimento di un privato

```
INSERT      into privato
values      (896,3318585561,0,'Maroua', 'Eddardari',0591634230,'2000-10-15',23)
```

2) Inserimento di una Partita Iva

```
INSERT      into partitaiva
values      (562,0671485636,14,'Pizzeria Wang di Liunliuni',
            7894561230)
```

OP10: Stampa numero di clienti privati nell'ultimo anno *(10 volte all'anno)*;

```
SELECT      count (*) as numero_noleggi
FROM        noleggio join privato on privato.codice= noleggio.privato
WHERE       datainizio >= '2022-01-01' and datariconsegna <= '2022-12-31'
```

OP11: Stampa numero di partite iva nell'ultimo anno *(10 volte all'anno)*;

```
SELECT      COUNT (*) as numero_noleggi
FROM        noleggio join partitaiva
            on partitaiva.codice=noleggio.partitaiva
WHERE       datainizio >= '2022-01-01' and datariconsegna <= '2022-12-31'
```

OP12: Aggiorna dati relativi ad un cliente *(80 volte all'anno)*;

Es. Aggiorna il numero di telefono e l'età relativi al privato con codice '50'

```
UPDATE      privato
            set  telefono = '3489756498',
            eta  = eta + 1
            where codice = 50
```

OP13: Aggiunta di un servizio aggiuntivo *(5 volte all'anno)*;

Es. Aggiunta del servizio 'Carrello appendice'

```
INSERT INTO  servizioaggiuntivo
VALUES       ('Carrello appendice')
```

OP14: Acquisto di un veicolo con aggiunta della relativa spesa *(5 volte all'anno)*;

Es. Inserimento del veicolo 'opel corsa'

```
INSERT INTO  veicolo
VALUES       (1000, 'B', 'Opel', 'Corsa', 'Benzina', 'FG5600P')
```

OP15: Stampa elenco manutenzioni relative ad un veicolo *(100 volte all'anno)*;

Es. Stampa elenco manutenzioni del veicolo con id '5'

```
SELECT      *
FROM        manutenzione
WHERE       idveicolo=5
```

OP16: Stampa elenco accessori di un veicolo *(3000 volte all'anno)*;

Es. Stampa elenco accessori del veicolo con matricola '165'

```
SELECT      *
FROM        dotazione
WHERE       idveicolo=375
```


OP17: Stampa elenco dei veicoli elettrici *(1500 volte all'anno)*;

```
SELECT      *
FROM        veicolo
WHERE       motorizzazione='Elettrica'
```

OP18: Stampa elenco dei veicoli attualmente impegnati in un noleggio *(3500 volte all'anno)*;

```
SELECT      *
FROM        noleggiato
```

OP19: Stampa elenco veicoli noleggiabili *(3500 volte all'anno)*;

```
SELECT      v.segmento, v.marca, v.modello, v.motorizzazione
FROM        disponibile as d join veicolo as v on d.idveicolo=v.id
WHERE       idveicolo not in      (select idveicolo
                                   from noleggiato
                                   )
```

OP20: Aggiunta di una manutenzione e della relativa spesa *(80 volte all'anno)*;

A causa del vincolo di integrità referenziale presente tra codicespesa di manutenzione e la relazione spesa, dobbiamo prima inserire una nuova tupla su spesa per poi poter aggiungere alla lista un nuovo noleggio.

```
insert into    spesa(codice,importo,data)
values        (90000, 320.00,'2021-05-19')

insert into    manutenzione
values        (12, 'Tagliando e filtro abitacolo', '2021-05-19', 8250,
              320.00, 90000)
```

OP21: Calcola costi di manutenzione relativi all'ultimo anno *(15 volte all'anno)*;

```
select        sum(costointervento) as somma_costi_manutenzione
from          manutenzione
where         dataintervento <= '2020-12-31' and dataintervento >= '2020-01-01'
```

OP22: Aggiunta di un dipendente *(5 volte all'anno)*;

Es. Aggiunta del dipendente 'Rayan Lahlali'

```
insert into    dipendente
values        (05,'Rayan', 'Lahlali', 'Impiegato','Attuale','2022-04-17',1400.00, null ,2)
```

OP23: Licenziamento di un dipendente (*1 volte all'anno*);

```
update    dipendente
          set datalicenziamento = '2023-12-14'
          where matricola = 1304
```

OP24: Modifica ruolo di un dipendente attuale (*5 volte all'anno*);

```
update    dipendente
          set ruolo='Supervisore'
          where matricola=608
```

OP25: Modifica sede di un dipendente attuale (*2 volte all'anno*);

```
update    dipendente
          set sede=4
          where matricola=608
```

OP26: Stampa elenco dei dipendenti attuali relativi ad una sede con i relativi dati (*20 volte all'anno*);

Es. Stampa elenco dei dipendenti relativi alla sede '2'

```
SELECT    d.*, s.comune,s.via,s.numerocivico
FROM      dipendente as d join sede as s on (d.sede=s.id)
WHERE     s.id = 2
```

OP27: Stampa ultimo stipendio percepito da un dipendente (*150 volte all'anno*);

Es. Stampa ultimo stipendio

```
SELECT    s.importo, s.data, s.codice, d.nome, d.cognome
FROM      spesa as s join dipendente as d on d.matricola = s.dipendente
WHERE     d.matricola = 4657 and s.data = (select max (s.data)
                                           from spesa as s join
                                           dipendente as d on
                                           d.matricola =
                                           s.dipendente
                                           where d.matricola =4657
                                           )
```

OP28: Stampa stipendio corrente di un dipendente attualmente impiegato (*150 volte all'anno*);

```
SELECT    matricola,nome,cognome,stipendiocorrente
FROM      dipendente
WHERE     matricola = 1212
```

OP29: Modifica lo stipendio corrente di un dipendente attualmente impiegato (*15 volte all'anno*)

```
update    dipendente
set       stipendiocorrente = 1523.00
where     matricola = 4561
```

OP30: Stampa stipendi relativi a un dipendente nell'ultimo anno (70 volte all'anno);
Es. Dipendente '902'

```
select      s.importo, s.data, s.codice, d.nome, d.cognome
from        spesa as s join dipendente as d on d.matricola = s.dipendente
where       d.matricola = '902' and s.data <= '2022-12-31' and s.data >=
            '2022-01-01'
```

OP31: Aggiunta tariffa relativa ad un veicolo (5 volte all'anno);
Dato che un veicolo presenta 4 tariffe ad esso associate (privato/lungo, privato/breve, partitaIva/lungo, partitaIva/breve) dobbiamo effettuare 4 operazioni distinte.

```
Insert      into tariffa
            (idveicolo,tipologiacliente,formulanoleggio,quota)
values      ('5','Privato', 'Lungo', '35.00')

insert      into tariffa
            (idveicolo,tipologiacliente,formulanoleggio,quota)
values      ('5','Privato', 'Breve', '37.00')

insert      into tariffa
            (idveicolo,tipologiacliente,formulanoleggio,quota)
values      ('5','PartitaIva', 'Lungo', '30.00')

insert      into tariffa
            (idveicolo,tipologiacliente,formulanoleggio,quota)
values      ('5','PartitaIva', 'Breve', '35.00')
```

OP32: Modifica tariffa relativa a un veicolo (15 volte all'anno);
Es. Modifica tariffa privato/breve-termine per il veicolo '1'

```
update      tariffa
set         quota= '40.00'
where       idveicolo= '1' and tipologiacliente = 'Privato' and
            formulanoleggio = 'Breve'
```

OP33: Stampa tariffe relative ad un veicolo (3500 volte all'anno);
Es. Tariffe relative al veicolo con targa 'FT766WY'

```
select      v.targa, t.tipologiacliente, t.formulanoleggio,t.quota
from        tariffa as t join veicolo as v on t.idveicolo=v.id
where       v.targa = 'FT766WY'
```

OP34: Aggiunta spesa relativa agli edifici (180 volte all'anno);

```
insert into  spesa
values      (1118,950.00, '2023-01-05', null,2,null)
```

OP35: Aggiunta spesa relativa agli stipendi (500 volte all'anno);

Es. Aggiunta spesa di 1200.00€ relativa al dipendente '503'

```
insert into      spesa
values          (1031,1200.00,'2023-01-05',503, null,null)
```

OP36: Stampa somma delle entrate relative all'ultimo anno (10 volte all'anno);

```
select          sum(n.importototalepagato) as somma_entrates_ultimo_anno
from            noleggio as n join spesa as s on n.codicespesa=s.codice
where           s.data <= '2020-12-31' and s.data >= '2020-01-01'
```

OP37: Stampa somma delle uscite relative all'ultimo anno (10 volte all'anno);

1) Creo una vista contenente le somme parziali delle componenti relative alla spesa totale

```
create view      somma_spese(importo) as
select          sum(importo)
from            spesa
where           dipendente is not null and data <= '2020-12-31' and data
               >= '2020-01-01'

union all
select          sum(importo)
from            spesa
where           sede is not null and data <= '2020-12-31' and data >=
               '2020-01-01'

UNION all
select          sum(importo)
from            spesa
where           idveicolo is not null and data <= '2020-12-31' and data
               >= '2020-01-01'

union all
select          sum(importo)
from            spesa
where           codice in (select codicespesa
                           from manutenzione
                           )
               and data <= '2020-12-31' and data >= '2020-01-01'
```

2) Eseguo una somma delle gli importi contenuti nella vista

```
select          sum(importo) as somma_uscite_ultimo_anno
from            somma_spese
```

OP38: Stampa bilancio ultimo anno (5 volte all'anno);

1) Creo una vista contenente gli importi con segno negativo per le spese e segno positivo per le entrate

```
create view      importi_bilancio(importo) as
select
from
where
      -sum(importo)
      spesa
      dipendente is not null and data <= '2020-12-31' and data
      >= '2020-01-01'

union all
select
from
where
      -sum(importo)
      spesa
      sede is not null   and data <= '2020-12-31' and data >=
      '2020-01-01'

UNION all
select
from
where
      -sum(importo)
      spesa
      idveicolo is not null and data <= '2020-12-31' and data
      >= '2020-01-01'

union all
select
from
where
      -sum(importo)
      spesa
      codice in  (select codicespesa
                  from manutenzione
                  )
      and data <= '2020-12-31' and data >= '2020-01-01'

union all
select
from
where
      sum(n.importototalepagato) as somma_entrates_ultimo_anno
      noleggio as n join spesa as s on n.codicespesa=s.codice
      data <= '2020-12-31' and data >= '2020-01-01'
```

2) Eseguo una somma degli importi contenuti nella vista

```
select      sum(importo) as bilancio
from        importi_bilancio
```